

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Rancangan Bangun Alat Bantu Physiotherapy Penggerak Lengan Manusia Untuk Penderita Lumpuh Parsial Sementara Berbasis *Voice Command Android*” yang dilakukan oleh Asih Setiarini, Hanifah Nur Kumala Ningrum, Mohammad Luqman dan Rikky Yana Okananda dengan rancangan menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler, sensor MPX5050DP sebagai pembaca kecepatan otot untuk mengatur kecepatan PWM motor, motor power window sebagai penggerak dan voice command android sebagai perintah. Penelitian ini menghasilkan parameter gerakan lengan bantu yaitu sudut 130 derajat pada posisi angkat dan 30 derajat pada posisi turun. Alat ini berkerja dengan perintah suara melalui android yang dikirim melalui Bluetooth sebagai komunikasi antara smartphone dengan mikrokontroler, dan sensor MPX5050DP sebagai pembaca kecepatan otot bergerak. Mikrokontroler akan membaca perintah dari smartphone dan akan menggerakkan motor naik atau turun, tergantung perintah yang diterima, alat ini hanya membantu gerak pada sendi siku tangan. Berdasarkan penelitian ini terdapat kelemahan yaitu hanya membantu gerak siku, alat lebih sulit digunakan karena harus menghubungkan alat dengan smartphone dan penggunaan voice command memiliki kekurangan yaitu rawan terhadap suara atau perintah dari luar sehingga dapat bergerak diluar keinginan pengguna[11].

Berdasarkan penelitian oleh Said Ryan Syareza, Remilla Oktiasari, Putri Madona, Elva Susianti dan Muzni Sahar dengan judul “Alat Bantu Terapi Pasca *Stroke* Untuk Tangan” alat ini dirancang untuk memudahkan pasien *Stroke* untuk melakukan terapi mandiri, sehingga dapat mengurangi tingkat disabilitas pasien pasca strok, alat ini di bangun dengan menggunakan kerangka buatan sendiri dari bahan serat fiber yang disatukan dengan zat penguat, penggunaan serat fiber bertujuan agar bahan material terasa ringan dan kuat. Untuk penggeraknya digunakan motor power window dengan sumber tegangan dari aki sepeda motor, sebagai pengontrolnya digunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otak dari alat ini dan mengatur kecepatan gerak dari motor yang menggerakkan mekanik alat. Alat ini memiliki empat mode, mode pertama yaitu gerakan kekanan dan kekiri, mode kedua yaitu gerakan siku keatas kebawah, mode ketiga yaitu gerakan pada lengan bawah hingga lengan atas dan yang ke empat yaitu gerakan kombinasi dari mode satu, dua dan tiga. Pada mode satu dengan beban rata-rata 1.78 kg dengan dengan pengujian dengan nilai PWM yang berbeda-beda dihasilkan nilai waktu untuk gerak hingga 9.5 detik pada mode dua dengan beban rata-rata 1.78 kg dihasilkan waktu gerak 7.3 kg kemudian mode ketiga dengan beban rata-rata 1.78 kg di peroleh waktu gerak 28.5 detik dan mode ke empat dengan gerakan mode satu hingga ketiga. Berdasarkan jurnal ini alat yang dibangun tidak memiliki sistem pengaman pada alatnya ketika terjadi *error*[9].

Berdasarkan penelitian dari Singgih Bektu Worsito, Hernawan Prabowo, Anggun Fitria Agung, Muhammad Giffari Anta Pradana dari Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul “Alat Terapi Otot Dan Sendi Untuk Penderita *Stroke*

Dengan Kontrol Smartphone Android” alat ini dibangun dengan komponen utama yaitu Bluetooth HC-05 sebagai penghubung komunikasi dua arah smartphone dengan alat terapi, Arduino Uno sebagai otak dari alat ini, driver motor dengan fungsi menggerakkan motor yang di kendalikan oleh arduino, power window sebagai penggerak mekanik alat. Alat ini mampu menggerakkan dengan beban maksimal 10Kg dengan tegangan minimal 5V *direct current* (DC), alat ini dikontrol dengan smartphone sebagai pengatur kecepatan motor dan mengatur sudut gerak alat. Alat ini mempunyai kekurangan yaitu tidak memiliki system pengaman jika alat terjadi error dan penggunaan smartphone akan lebih mempersulit penggunaan alat karena harus menghubungkan smartphone dengan alat, dan gerakan hanya terjadi pada siku[12].

Berdasarkan penelitian “Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis PWM (*Pulse Width Modulation*)” yang dilakukan oleh Baharudin, Rhiza S. Sadjad dan Muhammad Tola dengan tujuan meningkatkan kerja motor dalam menjaga kecepatan agar tetap pada set point ketika terjadi perubahan beban serta kecepatan motor ketika di beri tegangan melalui *Pulse Width Modulation* (PWM). Percobaan ini menggunakan mode *phase corrent* yaitu nilai *register counter* TCNTn yang mencacah naik dan turun secara terus menerus dan selalu dibandingkan dengan nilai dari register pembanding OCRn, hasil dari perbandingan akan digunakan untuk membangkitkan sinyal PWM yang keluar dari PIN OCn, dengan hasil menunjukkan bahwa dengan teknologi mikrokontroler khusus pengendalian menggunakan PWM dapat mengurangi daya agar tidak terbuang ke transistor sehingga meningkatkan efesiensi daya. Dan

berdasarkan penulis agar alat ini lebih dikembangkan agar lebih aplikatif dan penambahan komponen yang lebih besar kapasitasnya dan tahan terhadap panas[13].

Berdasarkan penelitian dari Qory Hidayati dengan judul “Pengaturan Kecepatan Motor *direct current* (DC) dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535” dalam penelitian ini menggunakan PC sebagai pemberi *input*-an untuk mengatur kecepatan motor melalui mikrokontroler ATmega 8535 yang berfungsi untuk mengatur naik turunnya putaran motor DC, sehingga mikrokontroler mengeluarkan sinyal *pulse width modulation* (PWM) ke *driver* motor DC, PWM yang sudah di kuatkan arusnya di gunakan untuk menggerakkan motor DC, dalam percobaan ini menggunakan *driver* motor L293ID *driver* ini adalah *driver* motor yang menggunakan *integrated circuit* (IC) L298N yang didalamnya menggunakan prinsip kerja *H-Bridge*, tiap *H-Bridge* dikontrol menggunakan level tegangan transistor transistor *logic* (TTL) yang berasal dari output mikrokontroler. Pengujian penelitian ini dilakukan keseluruhan sistem disini yaitu menguji kecepatan motor DC dengan memberikan kecepatan yang diinginkan dan di hasilkan kecepatan yang diinginkan 80 maka PWMnya 235, ketika kecepatan 90 PWMnya 245 dan ketika kecepatanya 100 maka PWMnya 255. Dalam penggunaan *driver* motor L293D ini memiliki kelemahan hanya mampu bekerja dengan tegangan hingga 49 VDC dengan arus hingga 2A[14].

2.2 Teori Dasar

2.2.1 *Stroke*

Stroke merupakan suatu penyakit yang terjadi pada otak berupa gangguan fungsi syaraf lokal maupun global, muncul secara mendadak, semakin lama semakin meningkat dan cepat. Penyebab gangguan fungsi syaraf pada *Stroke* adalah adanya gangguan peredaran darah otak non traumatik. Gangguan syaraf tersebut dapat menimbulkan gejala seperti: kelumpuhan wajah atau anggota badan, bicara tidak lancar, bicara tidak jelas (pelo), mungkin perubahan kesadaran, gangguan penglihatan, mudah kelelahan dan lain-lain[15][16].

Berdasarkan buku “*The Stroke Recovery Book*”, *Stroke* adalah serangan pada otak yang terjadi karena adanya penyumbatan aliran darah akibat serangan jantung. *Stroke* terjadi ketika area otak kehilangan aliran darah. Biasanya, ini terjadi ketika pembuluh darah terhalangi oleh bekuan darah atau terlalu sempit untuk dilewati darah. *Stroke* juga dapat terjadi ketika pembuluh darah pecah dan mengeluarkan darah ke otak, dan menyebabkan kerusakan pada otak. Kekurangan darah yang dipompa ke otak, akibat serangan jantung, juga bisa menyebabkan *stroke*[17].

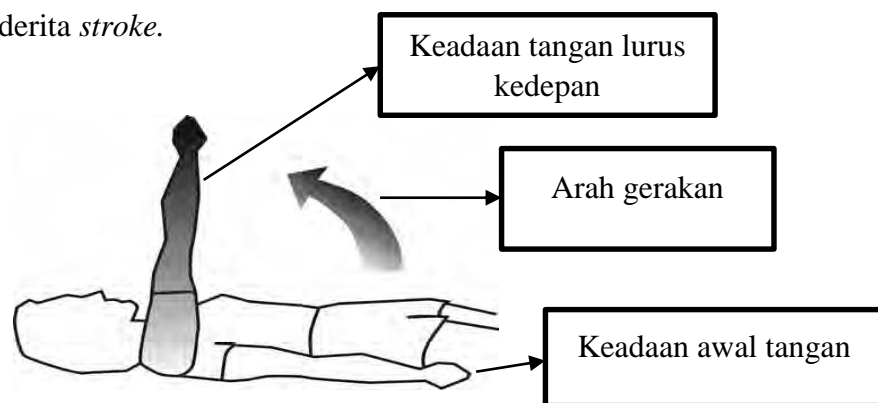
Ketika aliran darah yang mengalir ke otak berhenti secara tiba-tiba, dapat menyebabkan seseorang jatuh pingsan dalam waktu sekitar dua belas detik. Karena otak bergantung pada glukosa dan oksigen yang dibawa oleh sel-sel darah untuk energy kerja otak, sel-sel otak akan mulai mati setelah sekitar empat menit tanpa nutrisi. Ini merupakan situasi kritis. Karena otak tidak seperti jaringan tubuh

lain, jaringan otak sangat terspesialisasi dan kurang mampu untuk pulih dan kembali seperti semula[17].

2.2.2 Jenis Gerakan Terapi Mandiri

2.2.2.1 Gerakan Pertama

Pada Gambar 2.1 merupakan gerakan yang dilakukan oleh pasien penderita *stroke*.

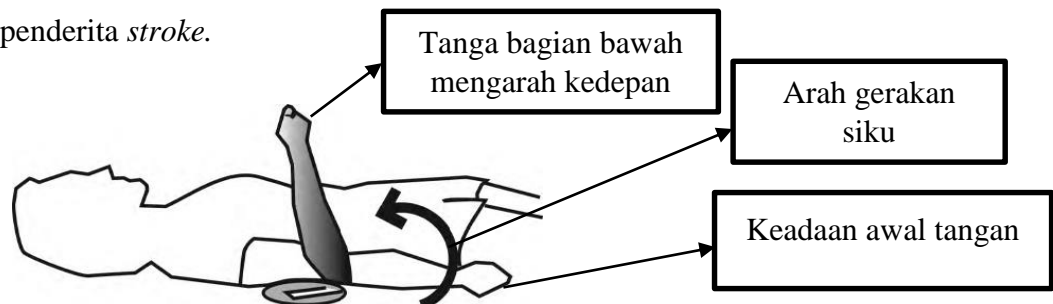


Gambar 2. 1 Gerakan Pertama[18]

Perakan ini berfungsi untuk menstabilkan bahu dan memperkuat otot-otot bahu, dengan cara meletakkan tangan di samping badan sambil berbaring, kemudian luruskan lengan dan angkat lurus kedepan lalu turunkan tangan kembali dan rileks dan ulangi lagi gerakan[18].

2.2.2.2 Gerakan Kedua

Pada Gambar 2.2 merupakan gerakan yang dilakukan oleh pasien penderita *stroke*.



Gambar 2. 2 Gerakan Kedua[18]

Gerakan ini berfungsi untuk memperkuat otot-otot siku dan meluruskan sendi pada siku, dengan meletakkan tangan disamping badan sambal berbaring dan menggerakkan siku ke atas tahan 3 detik lalu kembalikan seperti semula dan rileks dan lakukan berulang ulang[18].

2.3 Tinjauan Komponen

2.3.1 Driver Motor

Driver motor merupakan rangkai yang mengendalikan kecepatan dan arah putar dari motor DC, dengan mengubah sinyal PWM dari mikrokontroller menjadi tegangan tinggi atau tegangan rendah bahkan *switching*, *driver* motor di kendalikan oleh mikrokontroller untuk mengatur arah putaran motor, baik putaran searah jarum jam atau gerakan berlawanan arah jarum jam[19], gambar driver motor dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 *Driver* Motor

2.3.2 Arduino Uno

Arduino merupakan salah satu pengendali mikrokontroler yang bersifat *open source* dan merupakan kombinasi dari hardware, Bahasa pemrograman dan *integrated development environment (IDE)*. IDE ialah sebuah software yang

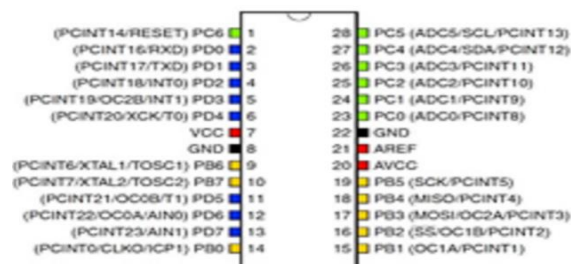
berfungsi sebagai tempat menulis program, menyusun menjadi sebuah code biner dan mengunggah ke dalam sebuah *memory microcontroller*[20]. Pada Gambar 2.4 merupakan gambar *hardware* arduino uno.



Gambar 2. 4 *Hardware* Arduino Uno

2.3.3 ATmega328p

ATmega328p merupakan salah satu mikrokontroler yang di keluarkan oleh atmel, ATmega328p memiliki kecepatan 16 MIPS dengan klok 16 MHz, memiliki EEPROM sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen, memiliki *Static Random Access Memory* sebesar 2KB dan memiliki pin I/O sebanyak 14 pin dan 6 diantaranya merupakan pin *Pulse Width Modulation* (PWM).Gambar 2.5 merupakan gambar dari pin ic mikrokontroler ATmega328p.[21]



Gambar 2. 5 Pin IC ATmega328p [22].

2.3.4 Motor Power Window

Motor power window pada umumnya digunakan pada mobil sebagai penggerak kaca mobil untuk buka tutup atau naik turunnya kaca mobil, motor *power window* dalam motor DC dengan system mekanik sehingga dapat bekerja lebih tinggi atau torsi yang di hasilkan lebih kuat. Motor *power window* berkerja ketika arus listrik mengalir di kumparan kawat akan menghasilkan medan gaya magnet yang searah dan terjadi di antara medan magnet maka akan terjadi torsi yang akan memutar motor[23][24]. Gambar motor *power window* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

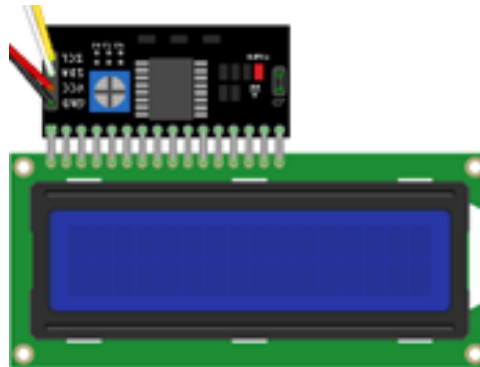


Gambar 2. 6 Motor Power Window

2.3.5 Liquid Crystal Display Inter Integrated Circuit (LCD I2C)

Liquid crystal display interintegrated circuit (LCD I2C) adalah LCD yang sudah di tambah dengan sebuah modul yang di sebut *Inter Integrated Circuit (LCD I2C)* yang merupakan standar komunikasi serial dua arah yang di buat khusus untuk menerima maupun mengirim data, sistem dari I2C yang merupakan

pembawa informasi data dari pengirimnya atau pengontrolnya adalah *serial clock* (SCL) dan *serial data* (SDA). Pada Gambar 2.7 merupakan gambar dari LCD, I2C dan arduino[25].



Gambar 2. 7 Gambar LCD, I2C[25].

2.4 Teknik Analisis Data.

2.4.1 Rata-rata

Rata-rata adalah nilai atau $\sum x$ hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data.

$$\text{Rata - Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \dots\dots\dots [2-2]$$

Dimana : \bar{X} = Rata-rata

$\frac{\sum Xi}{n}$ = Jumlah nilai data

n = Banyak data (1,2,3,...,n)

2.4.2 Error

Error atau penyimpangan data dari selisih antara *mean* dengan masing-masing data. Rumus *error* yaitu sebagai berikut:

$$\text{Error } (\%): \left(\frac{\text{Data Setting} - \text{Mean}}{\text{Data Setting}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots [2-3]$$

2.4.3 Akurasi

Akurasi adalah kesamaan hasil dengan data sebenarnya

$$\text{Persentase (\%)}: \left(\frac{\text{jumlah percobaan} - \text{hasil kegagalan}}{\text{jumlah percobaan}} \right) \times 100\% \dots [2-4]$$

2.4.4 Koreksi

Koreksi adalah selisih nilai rata-rata dengan nilai yang dikehendaki

Rumus koreksi yaitu sebagai berikut:

$$\text{Koreksi} = (\text{nilai terukur} - \text{nilai yang dikehendaki}) \dots [2-5]$$